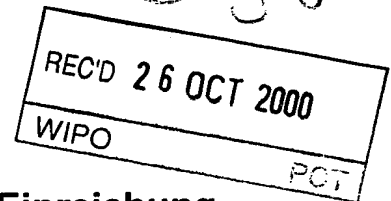


BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLANDDE 00/02585
EJU**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 199 43 611.8

Anmeldetag: 11. September 1999

Anmelder/Inhaber: Robert Bosch GmbH, Stuttgart/DE

Bezeichnung: Vorrichtung zur Abstandregelung

IPC: G 08 G, B 60 K

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 7. September 2000
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident
Im Auftrag

Hoß

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

25.08.99 Ti/Kat

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Vorrichtung zur Abstandregelung

Stand der Technik

15

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Abstandregelung für ein Kraftfahrzeug, die in Abhängigkeit von der Fahrgeschwindigkeit einen Sollabstand oder eine Sollzeitlücke gegenüber einem vorausfahrenden Fahrzeug einhält, wobei die Abstandregelung bei der Ermittlung des Sollabstandes oder der Sollzeitlücke einen vom Fahrer vorgebbaren Mindestabstand oder eine vorgebbare Mindestzeitlücke berücksichtigt.

20

30

35

Eine derartige Abstandregelung für Kraftfahrzeuge geht aus der DE 44 37 678 A1 hervor. Darin ist das als ACC-System (Adaptive-Cruise-Control-System) bekannte Abstandregelungssystem beschrieben. Üblicherweise wird dabei mittels einer nach dem Radar- oder Laserprinzip arbeitende Meßeinrichtung der Abstand und/oder die Relativgeschwindigkeit zum vorausfahrenden Kraftfahrzeug bestimmt. Mit dieser Information über den Abstand bzw. die Relativgeschwindigkeit wird die Geschwindigkeit des eigenen Fahrzeugs durch einen Eingriff in den Antrieb und/oder die Bremse des Fahrzeugs so gesteuert, daß der Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug einem vorgegebenen Sollabstand

entspricht. Anstelle des Sollabstandes kann auch die dazu äquivalente Größe, nämlich eine Sollzeitlücke zwischen den beiden einander folgenden Fahrzeugen, geregelt werden.

5 Üblicherweise entspricht der Sollabstand einem definierten geschwindigkeitsabhängigen Sicherheitsabstand. Ein fest definierter Sicherheitsabstand bzw. eine fest vorgegebene Sollzeitlücke ist oft aber nicht mit dem persönlichen Fahrstil eines Fahrers vereinbar. So bevorzugen sportliche
10 Fahrer eher einen geringeren Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug, während ein Fahrer mit einem ruhigeren Fahrstil einem vorausfahrenden Fahrzeug mit einem größeren Sicherheitsabstand folgen will. Um dem Fahrerwunsch Rechnung zu tragen, wird entsprechend der DE 44 37 678 A1 dem Fahrer
15 die Möglichkeit gegeben, über ein Bedienelement einen von ihm gewünschten Mindestabstand bzw. eine Mindestzeitlücke einzustellen. Diese Vorgabe des Fahrers wird bei der Bestimmung des Sollabstandes bzw. der Sollzeitlücke durch das Abstandregelungssystem berücksichtigt. Bei der
20 Ermittlung des Sollabstandes bzw. der Sollzeitlücke unter Berücksichtigung des Fahrerwunsches wird gemäß dem Stand der Technik nicht differenziert, ob gute oder schlechte Sichtverhältnisse vorliegen.

Bei schlechten Sichtverhältnissen, d.h. bei schlechtem Wetter und/oder bei Dunkelheit empfindet der Fahrer einen gegebenen Abstand zu einem vorausfahrenden Fahrzeug kürzer als bei normalen Sichtverhältnissen, wie sie bei Tag und guten Wetterbedingungen vorherrschen. Der Erfindung liegt
30 daher die Aufgabe zugrunde, bei der Ermittlung des Sollabstandes oder der Sollzeitlücke durch die Abstandregelung das unterschiedliche Abstandempfinden des Fahrers je nach dem, ob gute oder schlechte Sichtverhältnisse vorherrschen, zu berücksichtigen.

Vorteile der Erfindung

Die genannte Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1
dadurch gelöst, daß die Abstandregelung bei schlechten
Sichtverhältnissen den für normale Sichtverhältnisse
ermittelten Sollabstand oder die Sollzeitlücke vergrößert.
Dann empfindet nämlich der Fahrer den von der
Abstandsregelung unter Berücksichtigung des Fahrerwunsches
eingestellten Sollabstand (Sollzeitlücke) nicht mehr
geringer im Vergleich zum Sollabstand (Sollzeitlücke) bei
guten Sichtverhältnissen.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den
Unteransprüchen hervor.

Demnach sind zur Erkennung von schlechten Sichtverhältnissen
Sensoren vorhanden, welche Anzeichen für schlechtes Wetter
und/oder Dunkelheit erfassen. Dazu gehören vorzugsweise
Sensoren, die z.B. die Sichtweite, den Straßenzustand, die
Scheibenwischeraktivität, die Einschaltung von
Nebelleuchten, Niederschläge (Regen, Schnee, Nebel), die
Umgebungs-helligkeit, die Einschaltung von Scheinwerfern
erfassen.

Vorzugsweise erhöht die Abstandregelung die Sollzeitlücke
bei schlechten Sichtverhältnissen um 20 bis 30% gegenüber
normalen Sichtverhältnissen.

Beschreibung eines Ausführungsbeispiels

Anhand des in der Zeichnung dargestellten Blockschaltbildes
einer Abstandregelung für Kraftfahrzeuge wird nachfolgend
die Erfindung näher erläutert.

Das in der Figur als Blockschaltbild dargestellte Abstandregelungssystem für ein Kraftfahrzeug enthält eine an sich bekannte, auf dem Laser- oder Radarprinzip basierende Einrichtung zur Messung des Abstandes bzw. der Relativgeschwindigkeit des eigenen Fahrzeugs gegenüber einem vorausfahrenden Fahrzeug. Diese Vorrichtung AR regelt die Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs durch Eingriff in den Motorantrieb und/oder die Bremse so, daß der Abstand bzw. die Zeitlücke gegenüber dem vorausfahrenden Fahrzeug einem Sollabstand bzw. einer Sollzeitlücke entspricht. Der Sollabstand oder die Sollzeitlücke wird in einem Block SW ermittelt und der Vorrichtung AR zugeführt.

Im Schaltblock SW wird der Sollabstand in Abhängigkeit von der aktuellen Geschwindigkeit des Fahrzeugs ermittelt. Je größer die Fahrzeuggeschwindigkeit ist, desto größer muß der Sollabstand gegenüber einem vorausfahrenden Fahrzeug sein. Betrachtet man die Zeitlücke zwischen den beiden Fahrzeugen - das ist die Differenz zwischen dem Zeitpunkt, in dem das vorausfahrende Fahrzeug eine bestimmte Stelle passiert, und dem Zeitpunkt, in dem das eigene Fahrzeug dieselbe Stelle erreicht - so ist diese eine konstante von der Fahrgeschwindigkeit unabhängige Größe. Der Sollabstand bzw. die Sollzeitlücke wird so gewählt, daß bei einem extremen Bremsvorgang des vorausfahrenden Fahrzeugs für das hintere Fahrzeug genügend Abstand bzw. Zeitreserven für eine Bremsreaktion vorbleibt, so daß es nicht zu einem Auffahrunfall kommt.

Nun soll bei der Vorgabe des Sollabstandes bzw. der Sollzeitlücke auch der persönliche Fahrstil (sportlich oder zurückhaltend) des Fahrers berücksichtigt werden. Dem Fahrer steht daher ein Bedienelement zur Verfügung, mit dem er, angepaßt an seinen Fahrstil, einen Mindestabstand bzw. eine

Mindestzeitlücke vorgeben kann. Der Block FW in der Zeichnung verdeutlicht die Vorgabe eines Mindestabstandes bzw. einer Mindestzeitlücke, welche im Block SW bei der Ermittlung des Sollabstandes bzw. der Sollzeitlücke berücksichtigt wird.

Es gilt für jeden Fahrer, daß er bei schlechten Sichtverhältnissen, z.B. bei schlechtem Wetter oder bei Dunkelheit, einen gegebenen Sollabstand kürzer empfindet, als er dies bei guten Sichtverhältnissen tun würde. Um dieser täuschenden Sinneswahrnehmung entgegen zu wirken, wird bei schlechten Sichtverhältnissen der Sollabstand bzw. die Sollzeitlücke erhöht. Die Anhebung des Sollabstandes bzw. der Sollzeitlücke kann in einer Stufe erfolgen oder adaptiv entsprechend dem Grad der Sichtverhältnisse. Das heißt, je schlechter die Sichtverhältnisse sind, umso stärker wird der Sollabstand bzw. die Sollzeitlücke im Verhältnis zu Werten des Sollabstandes bzw. der Sollzeitlücke bei guter Sichtweite angehoben. Aus diesem Grund ist eine Einheit ES vorgesehen, welche die aktuellen Sichtverhältnisse erkennt und die Information darüber dem Schaltblock SW für die Bestimmung des Sollabstandes bzw. der Sollzeitlücke mitteilt.

Zur Erfassung der Sichtverhältnisse sind mehrere Sensoren S1 bis S8 vorgesehen, deren Ausgangssignale von der Einheit ES aufgenommen werden und diese z.B. durch Verknüpfungen und Schwellwertentscheidungen der einzelnen Sensorsignale eine Aussage über die Sichtverhältnisse ableitet. Die Gruppe der Sensoren S1 bis S5 erfaßt z.B. solche Zustände, welche auf eine Beeinträchtigung der Sichtverhältnisse aufgrund schlechten Wetters schließen lassen. Zu diesen Zuständen gehören z.B.:

- die Sichtweite, welche z.B. mittels Reflexionsmessungen in der Umgebung vor dem Fahrzeug erfaßt werden kann.

- der Straßenzustand, wobei z.B. optisch oder mittels Radar erfaßt wird, ob die Straße naß ist oder mit Schnee bedeckt ist.
- die Scheibenwischeraktivität,
- die Einschaltung von Nebelleuchten.

Die Sensoren S6 und S8 sind vorzugsweise von der Art, daß sie Dunkelheit erkennen können. Dazu eignen sich Sensoren, die z.B.

- die Umgebungshelligkeit (mittels Photodioden) messen,
- den Schaltzustand der Scheinwerfer erfassen.

Wie die Gleichung (1) wiedergibt, kann die veränderte Sollzeitlücke SZ^* durch eine prozentuale Vergrößerung der Sollzeitlücke SZ , wie sie für gute Sichtverhältnisse berechnet wird, gebildet werden. Dabei beschreibt der Parameter ISW die Sichtverhältnisse aufgrund des Wetters; bei gutem Wetter beträgt der Parameter ISW 0 und bei schlechtem Wetter 1. Der Parameter IB beschreibt die Sichtverhältnisse aufgrund der Helligkeit; bei Sonnenschein beträgt der Parameter ID 0 und bei Dunkelheit 1. Die Faktoren $X1$ und $Y1$ sind applizierbar und liegen in der Größenordnung von 10 bis 20%.

$$SZ^* = SZ \cdot (1 + X1 \cdot ISW + Y1 \cdot ID) \quad (1)$$

Die veränderte Sollzeitlücke SZ^* kann auch gemäß Gleichung (2) aus einer konstanten Vergrößerung der Sichtweite SZ bei guten Sichtverhältnissen hervorgehen.

$$SZ^* = SZ + X2 \cdot ISW + Y2 \cdot ID \quad (2)$$

Die Faktoren $X2$ und $Y2$ sind applizierbar und liegen in einer Größenordnung zwischen 0,1 und 0,3 Sekunden.

Analog zu den Gleichungen (1) und (2) kann auch der neue Sollabstand SA^* aus einer prozentualen Vergrößerung des Sollabstandes SA bei guten Sichtverhältnissen gemäß Gleichung (3) oder durch eine konstante Vergrößerung des Sollabstandes SA gemäß Gleichung (4) gebildet werden. Die Faktoren X_3 und Y_3 in Gleichung (3) sind applizierbare Parameter in der Größenordnung von 3 bis 5 m/s, und die Faktoren X_4 und Y_4 in der Gleichung (4) sind applizierbare Parameter in der Größenordnung von 5 bis 10 m/s. Mit v ist die aktuelle Fahrzeuggeschwindigkeit bezeichnet.

$$SA^* = SA (1 + X_3 \cdot ISW/v + Y_3 \cdot ID/v) \quad (3)$$

$$SA^* = SA + X_4 \cdot ISW/v + Y_4 \cdot ID/v \quad (4)$$

Um dem täuschenden Abstandempfinden für die Fahrer bei schlechten Sichtverhältnissen entgegen zu wirken, reicht es aus, wenn die Abstandregelung die Sollzeitlücke bei schlechten Sichtverhältnissen um 20 bis 30% gegenüber normalen Sichtverhältnissen erhöht. Die veränderten Werte SZ^* bzw. SA^* für die Sollzeitlücke bzw. den Sollabstand sind also eher geringfügig, so daß bei evtl. nicht richtig erkannten Sichtverhältnissen keine Negativwirkung für die Abstandregelung entsteht.

25.08.99 Ti/Kat

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

5

Ansprüche

10

1. Vorrichtung zur Abstandregelung für ein Kraftfahrzeug, die in Abhängigkeit von der Fahrgeschwindigkeit einen Sollabstand oder eine Sollzeitlücke gegenüber einem vorausfahrenden Fahrzeug einhält, wobei die Abstandregelung bei der Ermittlung des Sollabstandes oder der Sollzeitlücke einen vom Fahrer vorgebbaren Mindestabstand oder eine vorgebbare Mindestzeitlücke berücksichtigt, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstandregelung bei schlechten Sichtverhältnissen den für normale Sichtverhältnisse ermittelten Sollabstand oder die Sollzeitlücke vergrößert.

15

20

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erkennung von schlechten Sichtverhältnissen Sensoren (S1, ..., S8) vorhanden sind, welche Anzeichen für schlechtes Wetter und/oder Dunkelheit erfassen.

30

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoren (S1, ..., S8) ein oder mehrere der nachfolgend aufgeführten Zustände erfassen:

- Sichtweite
- Straßenzustand
- Scheibenwischeraktivität
- Einschaltung von Nebelleuchten
- Regen, Schnee, Nebel
- Umgebungshelligkeit
- Einschaltung von Scheinwerfern.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstandregelung die Sollzeitlücke bei schlechten Sichtverhältnissen um 20 bis 30% gegenüber normalen Sichtverhältnissen erhöht.

25.08.99 Ti/Kat

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

5

Vorrichtung zur Abstandregelung

10

Zusammenfassung

15

Die Vorrichtung ermittelt in Abhängigkeit von der Fahrgeschwindigkeit einen Sollabstand oder eine Sollzeitlücke gegenüber einem vorausfahrenden Fahrzeug, wobei die Abstandregelung bei der Ermittlung des Sollabstandes oder der Sollzeitlücke einen vom Fahrer vorgebbaren Mindestabstand oder eine vorgebbare Mindestzeitlücke berücksichtigt.

20

Da das Abstandempfinden für Fahrer von den augenblicklichen Sichtverhältnissen abhängt, vergrößert die Abstandregelung bei schlechten Sichtverhältnissen (schlechtes Wetter, Dunkelheit) den für normale Sichtverhältnisse ermittelten Sollabstand oder die Sollzeitlücke.

1/1

